

**PENGARUH UKURAN MAKSIMUM DAN NILAI KEKERASAN AGREGAT
KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL**

Tugas Akhir

Untuk mencapai sebagian persyaratan
mencapai derajat S-1 Teknik Sipil



disusun oleh:

SILVIA RAHMAWATI
D100150030

kepada

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2017

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH UKURAN MAKSIMUM DAN NILAI KEKERASAN AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL

Tugas Akhir

Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran

Tugas Akhir dihadapan Dewan Penguji

Pada Tanggal: 24 Juli 2017

Diajukan oleh:

Silvia Rahmawati

NIM: D100150030

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing

Ir. Suhendro Trinugroho, M.T.

NIK. 732

Penguji I

Ir. Aliem Sudjatmiko, M.T.

NIP. 195906281987031001

Penguji II

Ir. Abdul Rochman, M.T.

NIK. 610

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan

untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil

Surakarta, ... 4 Agustus 2017 ...

Dekan Fakultas Teknik

Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D

NIK. 682

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Mochamad Solikin, S.T., M.T., Ph.D

NIK. 792

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH UKURAN MAKSIMUM DAN NILAI KEKERASAN AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1 Teknik Sipil

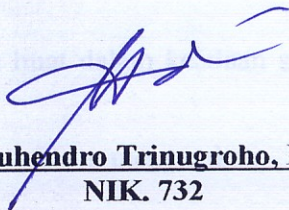
diajukan oleh:

SILVIA RAHMAWATI
D100150030

disetujui oleh,

Dosen Pembimbing

Tanggal:



Ir. Suhendro Trinugroho, M.T.
NIK. 732

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SILVIA RAHMAWATI
NIM : D100150030
Fakultas/ Jurusan : Teknik/ Teknik Sipil
Judul Skripsi : PENGARUH UKURAN MAKSIMUM DAN NILAI
KEKERASAN AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT
TEKAN BETON NORMAL

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian kolaborasi antara dosen pembimbing (Ir. Suhendro Trinugroho, M.T.) sebagai peneliti utama dengan penulis (Silvia Rahmawati) sebagai peneliti pendamping, dan dalam naskah ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain sebagian atau keseluruahn, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan diterbitkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka secara jelas.
2. Apabila dikemudian hari ternyata terdapat bukti unsur plagiat dalam Tugas Akhir ini atau penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Tugas Akhir ini dapat dijadikan sumber pustka yang merupakan hak bebas royalti non-eksklusif.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Yang menyatakan

Dosen Pembimbing

Mahasiswa


Ir. Suhendro Trinugroho, M.T.

NIK. 732


Silvia Rahmawati

NIM: D100150030

MOTTO

“Jika kamu berbuat baik (berarti) kamu berbuat baik bagi dirimu sendiri, dan jika kamu berbuat jahat, maka kejahatan itu untuk dirimu sendiri...” (QS. Al-Isra’: 7)

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”
(QS. Al-Insyrah: 5-8)*

*“Hubungan seorang mukmin dengan mukmin lainnya ibarat satu bangunan, sebagian yang satu mendukung/menguatkan bagian yang lainnya”
(HR. Bukhari-Muslim)*

*“Hidup ini seperti sepeda, untuk dapat seimbang kau harus terus bergerak”
(Albert Einstein)*

*Jenius adalah 1% inspirasi dan 99% keringat. Tidak ada yang dapat menggantikan kerja keras”
(Thomas Alfa Edison)*

*“Wisuda itu gak wajib, yang wajib itu sholat 5 waktu”
(Penulis)*

*“Saya tidak patah semangat, karena setiap usaha yang salah adalah satu langkah maju”
(Penulis)*

PERSEMBAHAN

Untuk tiap tawa yang tak ternilai

Untuk tiap keringat yang terkuras

Untuk tiap jatuh dan banggunya

Untuk tiap peluang ditengah putus asa

Untuk tiap doa dan dukungan

Sebuah mini mahakarya ku persembahkan kepada:

1. Ibu Lestari terimakasih atas segala bimbingannya yang selalu mendoakanku, menyayangiku, menyemangatiku, membesarkan hatiku, mendukungku yang tak ada hentinya sejak dini sampai selama ini .
2. Bapak Susilo yang selalu menjadi contoh anak-anaknya, memberikan motivasi, selalu berjuang untuk keluarga ini.
3. Adikku Sofyan Rahma Hanafi yang selalu memberi semangat, do'a, serta dukungan.
4. Dosen pembimbing yang tak sekedar membimbing, tapi juga memberikan motivasi yang besar hingga karya ini selesai dan seluruh Dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Teman-teman transfer S1 Teknik Sipil 2015 yang selama ini saling berbagi ilmu, canda, tawa, pengalaman, dan pelajaran tentang hidup.
6. Teman-teman SMP N 7 Klaten dan SMA N 1 Jogonalan yang namanya tak dapat kusebutkan satu per satu yang memberikan dukungan dan semangat.
7. Seluruh guru kehidupan yang pada mereka aku belajar tentang arti kehidupan.

Without a goal, you can't Score

Lembar ini mengingatkan saya akan banyaknya tangan yang membantu hingga akhirnya skripsi ini selesai. Semoga Allah memberikan balasan yang lebih kepada mereka yang dengan ikhlasnya membantu saya. Sehingga saya persembahkan mini karya ini kepada mereka yang telah berjasa. Terimakasih...

PRAKATA

Assaalamuallaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, segala puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusunan dapat menyelesaikan dan menyusun laporan Tugas Akhir berupa eksperimen laboratorium yang berjudul “Pengaruh Ukuran Maksimum Dan Nilai Kekerasan Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton Normal”.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan menyelesaikan program studi S-1 pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta. Bersama ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kemudian dengan selesainya Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 2) Bapak Mochamad Solikin, ST. MT. Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 3) Bapak Gurawan Jati Wibowo, S.T., M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 4) Bapak Ir. Suhendro Trinugroho, M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir sekaligus sebagai Pembimbing Akademik yang telah memberikan dorongan, arahan dan bimbingan serta nasehatnya.
- 5) Bapak Ir. Aliem Sudjarmiko, M.T. selaku Dosen Penguji I Tugas Akhir
- 6) Bapak Ir. Abdul Rochman, M.T. selaku Dosen Penguji II Tugas Akhir
- 7) Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen Jurusan Fakultas Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.

- 8) Bapak Ir. A. Karim Fatchan, M.T selaku Kepala Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta
- 9) Bapak Joko Setiawan, S.T. Selaku laboran Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 10) Bapak Rohani, S.Pd. Selaku Sekretaris Tata Usaha Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 11) Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2015 yang telah membantu penelitian
- 12) Pihak-pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, maka dengan segala kerendahan, keritik dan saran yang membangun sengan penyusun harapkan guna penyempurnaan laporan di masa yang akan datang, dan semoga laporan Tugas Akhir Ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr Wb.

Surakarta, Juli 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAKSI	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
F. Keaslian Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Beberapa Penelitian Sebelumnya	6
B. Pengertian Beton	7
C. Sifat-sifat Beton	7
1. Sifat umum beton	7
2. Sifat khusus Beton	8
D. Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Beton	9
1. Faktor air semen	9
2. Kekuatan dan permukaan agregat	10
3. Umur beton	10

4. Jenis semen	11
5. Jumlah semen	12
BAB III LANDASAN TEORI	13
A. Umum	13
B. Material penyusun beton	15
1. Semen <i>portland</i>	14
2. Agregat kasar	15
3. Agregat halus	16
4. Air	17
C. Kekuatan Agregat Kasar	17
D. Pengujian Kuat Tekan Beton	18
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	20
A. Bahan	20
B. Peralatan Penelitian	20
1. Gelas ukur	20
2. Tabung ukur	21
3. Volumetric flash	21
4. Saringan/ayakan	22
5. Alat penggetar ayakan (siever)	22
6. Timbangan digital	23
7. Timbangan besar	23
8. Timbangan air	24
9. Kerucut conus	24
10. Vibrator	25
11. Kerucut Abram's	25
12. Cetakan beton silinder	26
13. Oven	26
14. Mesin uji Los Angeles	27
15. Mesin uji kuat tekan	27
16. Peralatan penunjang	28
C. Tahap Penelitian	28

1. Pengujian Sifat-sifat Agregat Halus (Pasir)	28
2. Pengujian sifat-sifat agregat kasar (batu pecah)	30
3. Perencanaan campuran beton	32
4. Pembuatan benda uji	34
5. Pengujian slump	35
6. Perawatan benda uji (curing)	36
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	38
A. Pengujian Agregat	38
1. Pengujian agregat halus	38
2. Pengujian agregat kasar	40
B. Pengujian <i>Slump</i>	45
C. Pengujian Kuat Tekan Beton	46
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	53
A. Kesimpulan	53
B. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel III.1	Gradasi kerikil (Tjokrodimuljo, 1996)	16
Tabel III.2	Gradasi pasir (Tjokrodimuljo, 1996)	16
Tabel III.3	Persyaratan kekerasan agregat kasar untuk beton (Tjokrodimuljo, 1996)	18
Tabel IV.1	Perkiraan kadar air bebas (kg/m ³) yang dibutuhkan untuk beberapa tingkat kemudahan pengerjaan adukan beton (SNI 03 – 2834 - 2000)	33
Tabel IV.2	Perhitungan jumlah benda uji	34
Tabel V.1	Hasil pengujian agregat halus	38
Tabel V.2	Hasil pemeriksaan ayakan untuk agregat halus	39
Tabel V.3	Hasil pengujian agregat kasar	40
Tabel V.4	Hasil pemeriksaan analisis ayakan untuk agregat kasar ukuran 40 mm	42
Tabel V.5	Hasil pemeriksaan analisis ayakan untuk agregat kasar ukuran 20 mm	43
Tabel V.6	Hasil pengujian nilai <i>slump</i>	45
Tabel V.7	Hasil pengujian kuat tekan beton	47
Tabel V.8	Hasil uji kuat tekan beton	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Hubungan antara faktor air semen dan kuat tekan silinder beton (Tjokrodimuljo, 1996)	10
Gambar II.2	Hubungan antara kuat tekan dan umur beton (PBI,1971).....	11
Gambar II.3	Hubungan antara kuat tekan beton dan jenis semen (Tjokrodimuljo, 1996)	12
Gambar II.4	Pengaruh jumlah semen terhadap kuat tekan beton pada faktor air semen sama (Tjokrodimuljo, 1996)	12
Gambar IV.1	Gelas ukur	20
Gambar IV.2	Tabung ukur	21
Gambar IV.3	Volumetric flash	21
Gambar IV.4	Satu set ayakan.....	22
Gambar IV.5	Alat penggetar ayakan (siever).....	22
Gambar IV.6	Timbangan digital	23
Gambar IV.7	Timbangan besar	23
Gambar IV.8	Timbangan air	24
Gambar IV.9	Kerucut conus	24
Gambar IV.10	Vibrator	25
Gambar IV.11	Kerucut Abram's.....	25
Gambar IV.12	Cetakan beton silinder.....	26
Gambar IV.13	Oven Laboratorium	26
Gambar IV.14	Mesin Los Angeles.....	27
Gambar IV.15	Mesin uji kuat tekan	27
Gambar IV.16	Peralatan penunjang	28
Gambar IV.17	Bagan alir penelitian	37
Gambar V.1	Gradasi agregat halus (pasir Kaligendol).....	39
Gambar V.2	Gradasi agregat kasar batu pecah asal Kulonprogo, Wonogiri, Sragen	42
Gambar V.3	Gradasi agregat kasar batu pecah asal Kulonprogo, Wonogiri, Sragen.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur dan Zat Organik
Lampiran 2	Hasil Pemeriksaan SSD Pasir
Lampiran 3	Hasil Pemeriksaan <i>Spesific Gravity</i> dan <i>Absorbtion</i> Pasir
Lampiran 4	Hasil Pemeriksaan Gradasi Pasir
Lampiran 5	Hasil Pemeriksaan Gradasi Pasir Terkoreksi
Lampiran 6	Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah Ukuran 40 mm Asal Kulonprogo
Lampiran 7	Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah Ukuran 40 mm Asal Wonogiri
Lampiran 8	Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah Ukuran 40 mm Asal Sragen
Lampiran 9	Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah Ukuran 20 mm Asal Kulonprogo
Lampiran 10	Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah Ukuran 20 mm Asal Wonogiri
Lampiran 11	Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah Ukuran 20 mm Asal Sragen
Lampiran 12	Hasil Pemeriksaan Keausan dan Absorbtion Agregat Kasar
Lampiran 13	Hasil Pemeriksaan Berat Satuan Volume Batu Pecah Asal Kulonprogo
Lampiran 14	Hasil Pemeriksaan Berat Satuan Volume Batu Pecah Asal Wonogiri
Lampiran 15	Hasil Pemeriksaan Berat Satuan Volume Batu Pecah Asal Sragen
Lampiran 16	Hasil Pengujian Kuat Tekan
Lampiran 17	SNI Tata Cara Pembuatan campuran rencana beton normal
Lampiran 18	SNI Metode Pengujian Test Slump
Lampiran 19	SNI Metode Pengujian Kuat Tekan
Lampiran 20	Lembar Konsultasi

PENGARUH UKURAN MAKSIMUM DAN NILAI KEKERASAN AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL

Abstraksi

Beton adalah bahan bangunan yang telah lama dikenal di Indonesia. Telah banyak penelitian tentang beton yang telah dilakukan. Adapaun penelitian kali ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh tingkat kekerasan agregat kasar terhadap kuat tekan beton, serta mengetahui pada fas dan diameter berapa yang menghasilkan nilai kuat tekan beton yang maksimal pada umur 28 hari. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mendapatkan data-data hasil penelitian yang diperlukan untuk keperluan pembahasan masalah yang ada. Perhitungan perancangan adukan beton menggunakan metode SNI 03-2834-2000, dan pengujiannya dilaksanakan di Laboratorium Bahan Bangunan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Jenis pengujian yang dilakukan meliputi pengujian kuat tekan beton pada umur beton 28 hari. Benda uji dibuat dengan fas 0.50, 0.60, diameter agregat 20 mm, dan 40 mm. Berdasarkan data yang diperoleh dari pengujian kuat tekan beton, kuat tekan beton optimal dapat diperoleh pada agregat asal Kulonprogo dengan diameter agregat 20 mm dan fas 0.50, kekerasan agregat kasar diperiksa dengan mesin Los Angeles. Berdasarkan pengujian ini didapat kekerasan agregat asal Kulonprogo = 76,5 %, didapat kuat tekan rata-rata = 36.90 MPa sedangkan agregat dari Wonogiri kekerasannya = 74,5% didapat kuat tekan rata-rata 29.07 MPa, sedangkan kekerasan agregat asal Sragen = 68,6% dan didapat kuat tekan rata-rata 24.83 MPa.

Kata kunci: agregat kasar, diameter agregat, fas, berat jenis, kuat tekan.